

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-044267

(43)Date of publication of application : 16.02.1989

(51)Int.Cl.

B23K 1/12
F28F 3/08

(21)Application number : 62-201366

(71)Applicant : FURUKAWA ALUM CO LTD

(22)Date of filing : 12.08.1987

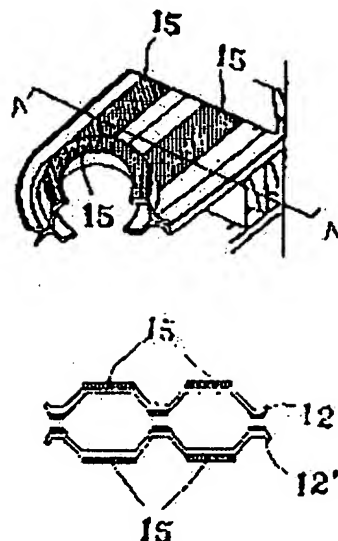
(72)Inventor : ISHIKAWA KAZUNORI

(54) PRODUCTION OF LAMINATION HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the performance of a product and to reduce the cost by coating the non-corrosive flux of a fluoride on the specified part of a press plate and fin and brazing by containing the Mg of specific weight in the brazing filler metal of the press plate.

CONSTITUTION: Press plates 12, 12' are composed by the brazing sheet cladding the Al-Si brazing filler metal contg. about 0.1W0.5wt.% Mg. A non-corrosive fluoride flux 15 is coated respectively on the joining face of the mutual press plate 12, 12' and that of a fin and after drying the flux 15 thereof brazing is executed under nonoxidizing atmosphere. The flow of the flux 15 is restrained with the reaction of the fluorine in the flux and Mg in the brazing filler metal. The reduction in the heat exchanging performance due to the flux residue is thus prevented. Consequently the performance of the product is improved and the production cost is reduced by the lightening.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-44267

⑬ Int.Cl.⁴

B 23 K 1/12
F 28 F 3/08

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

L-6919-4E
7380-3L

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 積層型熱交換器の製造方法

⑯ 特 願 昭62-201366

⑰ 出 願 昭62(1987)8月12日

⑱ 発 明 者 石 川 和 徳 栃木県日光市清滝桜ヶ丘町1番地 古河アルミニウム工業株式会社日光工場内

⑲ 出 願 人 古河アルミニウム工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 飯田 敏三

明 細 書

1. 発明の名称

積層型熱交換器の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1)ブレージングシートからなるプレスプレート
を積層しアウトターフィンとしてコルゲートフィン
を用いてアルミニウム合金製積層型熱交換器をろ
う付接合するに当り、プレスプレート同士の接合
面のみ及びプレスプレートのフィン接合面のみも
しくはフィンのプレスプレート接合面のみにもそ
れぞれフッ化物系の非腐食性フラックスを塗布し、
該フラックスを乾燥後非酸化性雰囲気中でろう付
することを特徴とする積層型熱交換器の製造方
法。

(2)プレスプレートがMg 0.1~0.5 wt %を
含有するAl-Si系ろう材をクラッドしたブレー
ジングシートからなる特許請求の範囲第1項記載
の積層型熱交換器の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は積層型熱交換器の製造方法に関し、よ
り詳しくは自動車用クーラ、エバポレータ、オイ
ルクーラ、インタークーラなどに好適な非腐食性
フラックスによるろう付を用いるアルミニウム合
金製積層型熱交換器の製造方法に関する。

(従来の技術)

従来、自動車用クーラなどに用いられるアル
ミニウム合金製積層型熱交換器は第2図に示すよ
うな構造を有している。同図(イ)は熱交換器の
斜視図であり、(ロ)は熱交換器の側面図であ
る。積層型熱交換器(21)はプレスプレート
(22)、(22')の積層からなり冷媒循環通
路(23)、(23')を形成させたコアとコル
ゲートフィン(24)から構成されている。

一般にこのような積層型熱交換器のブレスブ
レートにはブレージングシート(例えばJIS
3003合金を芯材として4004ろうを両面に
クラッドしたシート)を、フィンには純アルミニ

ウムや3003合金のべア材が使用され、真空ろう付法により製造される。これら部材の板厚は通常プレスプレートは0.5~0.6mm、フィンは0.1mm前後の範囲にある。

真空ろう付では第2図(ロ)に示す形に各部材がそろえられ治具に組まれる前の各部材は隙間のある状態で有機溶剤で洗浄され、その後治具組み、予熱(大気中)後 10^{-5} Torr台の真空中で600℃×5分程度に加熱することにより行われる。真空ろう付では塩化物系フラックスを使用するろう付と比較し、前処理、後処理が簡単であり、製造コスト上のメリットが大きい。塩化物系フラックスろう付では脱脂及びフラックス塗布工程が必要であり、脱脂を十分行うためには水酸化ナトリウム水溶液によりエッチング、水洗、酸による中和及び水洗といった複雑な工程が必要とされている。また、ろう付後には塩化物のフラックス残渣を除去する必要がある。

一方、フッ化物系の非腐食性フラックス(例えば、 $KAlF_4$ 、 K_2AlF_6 、 K_2AlF_5 等

型熱交換器を作製するにはプレスプレート一枚一枚浸漬あるいはスプレーでフラックスを塗布し、乾燥後コア組みするか、コア組み後、コア内部にフラックスがまわるように浸漬塗布する必要がある。フラックス付着量がいずれも多くなるばかりか、冷媒回路が複雑な場合塗布が不安定になるか乾燥が不十分となった。

(問題点を解決するための手段)

本発明者は積層型熱交換器の製造工程においてろう付性の安定化を図るとともに熱交換器の放熱特性を改善するため鋭意研究を重ねた結果、プレスプレート及びフィンの所定部分に非腐食性フラックスを塗布すること、さらにプレスプレートのろう材に所定量のMgを添加することにより上記目的を達成しうることを見だし、この知見に基づいて本発明をなすに至った。

すなわち本発明は、ブレージングシートからなるプレスプレートを積層シアウトターフィンとしてコルゲートフィンを用いてアルミニウム合金製積層型熱交換器をろう付接合するに当り、プレスプ

レートの混合物)を使用するろう付法(以下NB法という)においては前処理は溶剤脱脂程度で十分であり、後処理は必要なく、近年そのろう付性、コストメリット等が注目され、アルミニウムラジエータ、コンデンサ等のろう付に採用されはじめている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら真空ろう付による積層型熱交換器はコア内部のろう付性が不安定であり、コア軽量化のためプレスプレート等の肉肉化によりろう材の絶対量も減少する傾向にあるためろう付性すなわち耐圧強度等の点で問題があった。

また、真空炉は高価であり、ろう材から蒸発するMgによる炉の汚染により高真空を維持するためのメンテナンス(Mgスケール除去)が定期的に必要である。

一方、ろう付性が真空ろう付に比較して良好なNB法ではあるが中空構造を有する積層型熱交換器の製造にはフラックス塗布方法が確立されておらず、実用化されるには至っていない。特に積層

プレート同士の接合面のみ及びプレスプレートのフィン接合面のみもしくはフィンのプレスプレート接合面のみそれぞれフッ化物系の非腐食性フラックスを塗布し、該フラックスを乾燥後非酸性雰囲気中でろう付することを特徴とする積層型熱交換器の製造方法を提供するものである。

以下本発明方法を詳細に説明する。

本発明において用いられるフッ化物系の非腐食性フラックスは例えばフルオロアルミニウム酸カリウム系フラックス(K_2AlF_6 、 $KAlF_4$ 、 K_2AlF_5 など)が好ましいものとしてあげられる。

本発明において、非腐食性フラックスはプレスプレート同士の接合面のみ及びプレスプレートのフィン接合面又はフィンのプレスプレート接合面

のみにそれぞれ塗布する。これは各接合部分を完全にろう付し、十分な耐圧強度及び放熱効率を確保するとともに非接合部分におけるフラックス残渣による熱交換性能の低下又は残渣白粉の飛散などを防止するためである。

非腐食性フラックスの上記所定部位への塗布はフラックス液（例えば濃度5%のフラックス液）を含んだゴムローラー又ははけなどを用いて行うことができるが不要部分へフラックスがまわらないような方法が好ましい。例えばフラックスを有機溶剤に分散させて塗布と同時に溶剤を気化させ、Aと接合面に因着させるか、プレート自体の温度を80℃程度に予備加熱しておき溶剤あるいは水の乾燥を早める処置などが好ましく用いられる。

本発明方法においては、プレスプレートとして通常のNB法ろう付に用いられる4343（Al-7.5Si）又は4045（Al-10Si）のろう材をクラッドしたブレージングシート（芯材3003合金）を用いることができるが、Mg 0.1~0.5 wt%（以下wt%を単に%と記す）を含有するAl-Si系ろう材をクラッドしたブレージングシートからなるプレスプレートを用いるとフラックス不要部位への流出を抑制し、接合部位の密着性が向上し本発明の効果をより高める

明する。

実施例

第1表に示す各種組成（4045ろう+Mg）のろう材を芯材3003合金の両面に10%（対芯材厚）ずつクラッドした板厚0.5mmのブレージングシートを常法により作製し、このブレージングシートからなるプレスプレート及び3003合金からなるコルゲートフィンを用い第1図に示すようにして第2図と同様の形状の積層型熱交換器をNB法ろう付により作製した。使用したフラックスは $KAlF_4$ と K_2AlF_5 の混合物で、濃度5%の水溶液として塗布した。フラックス塗布方法は次の4種の方法を用いた。

- (1) プレスプレート同士の接合面のみ及びプレスプレートのフィン接合面のみゴムローラーを用いて塗布する。
- (2) プレスプレート同士の接合面のみ及びフィンのプレスプレート接合面のみゴムローラーを用いて塗布する。
- (3) プレスプレート及びフィンをそれぞれフ

ことができる。これはろう付のための加熱時にフラックスが溶融するのに伴ってフラックス中のフッ素とろう材中のMgとが反応し、フラックスの流動を抑制するからである。Mg添加量が0.1%未満ではフラックス流動抑制の効果は不十分であり、Mgが0.5%を超えて含有されるとフラックスとの反応で生成する緻密なフラックス残渣がろう付性を低下させる。

本発明において用いられるフィン材は通常コルゲートフィンとして用いられるアルミニウム又はアルミニウム合金材が好ましく用いられる。

このようにして所要部位にフッ化物系の非腐食性フラックスを塗布し、そのフラックスを乾燥させたプレスプレート及びコルゲートフィンは所要の治具を用いて組立てられ、いわゆるNB法、すなわち非酸化性雰囲気中で加熱保持するろう付法によりろう付される。このろう付法自体については特に制限はない。

(実施例)

以下に本発明を実施例に基づきさらに詳細に説

ラックス液中に浸漬して塗布する。

- (4) プレスプレート及びフィンを治具組立て後フラックス液中に浸漬して塗布する。

第1図(イ)は熱交換器の組立状態を示す要部斜視図、第1図(ロ)は第1図(イ)のA-A'線断面図であり、上記(1)の塗布方法におけるプレスプレートのフラックス塗布状態を示す。図において(12)、(12')はコアを形成するプレスプレートであり、(15)（斜線部）はフラックス塗布部を示す。

NB法ろう付は治具組立て後 N_2 ガス雰囲気中で露点-40℃以下、酸素濃度100ppm以下の状態で600℃、3分間加熱保持により行った。

得られた積層型熱交換器のろう付性を耐圧強度測定により比較した。またろう付前に、フラックス付着量（フラックス乾燥後の重量からフラックス塗布前の重量を引いた値）を求め、ろう付後のフラックス残渣の付着状態をコア内部及び外部について観察した。これらの結果をまとめて第1表

に示す。

なお、比較例として板厚0.5mmの真空ろう材用ブレーシングシート(3003を芯材として4004ろう材を10%ずつ両面にクラッド)を用い 10^{-5} torrの真空中で600℃、3分間加熱保持した真空ろう材積層型熱交換器を作製し、その耐圧強度を測定した。この結果も第1表に示す。

第 1 表

| 実験 No. | ブレーシングシー トのろう材成分 | フラックス ¹⁾ 塗布方法 | 耐圧強度 ²⁾ (kg/cm ²) | フラックス付着量 ²⁾ (g/1台) | 積層材着状況 | |
|-------------|---------------------|-----------------------------|---|----------------------------------|----------|----------|
| | | | | | 内 部 | 外 部 |
| 本 発 明 | 1 4045 | (1) | 4.0 | 0.63 | 塗布部から流動 | 塗布部から流動 |
| | 2 4045 + 0.15 Mg | (1) | 3.9 | 0.67 | 塗布部から流動小 | 塗布部から流動小 |
| | 3 4045 + 0.3 Mg | (1) | 4.0 | 0.71 | " | " |
| | 4 4045 + 0.5 Mg | (1) | 4.2 | 0.65 | " | " |
| | 5 4045 | (2) | 4.0 | 0.43 | 塗布部から流動 | 塗布部から流動 |
| | 6 4045 + 0.2 Mg | (2) | 4.1 | 0.41 | 塗布部から流動小 | 塗布部から流動小 |
| 比 較 例 | 7 4045 + 0.6 Mg | (1) | 2.5 | 0.45 | " | " |
| | 8 4045 | (3) | 4.1 | 1.83 | 全面付着 | 全面付着 |
| | 9 4045 | (4) | 2.0 | 2.37 | 局部に多量付着 | " |
| | 10 4004 | — | 3.0 | — | — | — |

注 1) フラックス塗布方法:

- (1) プレスプレート同士の接合面のみ及びプレスプレートのフィン接合面のみに塗布
- (2) プレスプレート同士の接合面のみ及びフィンのプレスプレート接合面のみに塗布
- (3) プレスプレート及びフィンをフラックス液中に浸漬塗布
- (4) プレスプレート及びフィンを治具組立て後フラックス液中に浸漬塗布

2) $n = 5$ の平均値

第1表の結果から明らかなように本発明方法による実験No.1～No.6は耐圧強度が 40 kg/cm^2 程度の値を示し、真空ろう付法による試料No.10の 30 kg/cm^2 と比較してろう付性が良好である。また、フラックス付着量は塗布方法(3)、(4)を用いる比較例の場合と比較して本発明の実験No.1～No.6は20～40%程度の量で済み、高価なフラックスの使用量を大幅に低減できることを示している。

本発明方法により流出フラックス残渣の発生は非常に少なくなり、実験No.1及びNo.5の場合塗布部よりの流出はあるものの、非常に少なく、緻密に付着しており、熱交換器性能上の問題(残渣の飛散による各種問題)にはならない。ろう材にMgを添加した本発明の実験No.2～No.4及びNo.6ではフラックスの流出(塗布部からの流出)はほとんどなくなり、ろう付性も若干良好となる。

これに対してMgを多く含有する比較例の実験No.7では逆にフラックスとMgの反応で生成し

た残渣によりろう付部のフィレットは小さくなり耐圧強度は低下し、また比較例の実験No.9ではコア内部に水分が残留し、内部ろう付性が劣っていた。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば複雑な構造の積層型熱交換器にもNB法によるろう付が容易に適用できる。したがって薄肉化されろう材量の減少したブレージングシートを使用してもろう付性の優れたNB法により安定したろう付結果を得ることができる。このように、本発明方法によればフラックス残渣による熱交換性能の低下、白粉飛散問題等も少ない積層型熱交換器の軽量化、コストダウンが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(イ)及び(ロ)は本発明方法によるフラックス塗布の状態を示す斜視図及び断面図であり、第2図(イ)及び(ロ)は積層型熱交換器の斜視図及び断面図である。

符号の説明

12、12'…プレスプレート

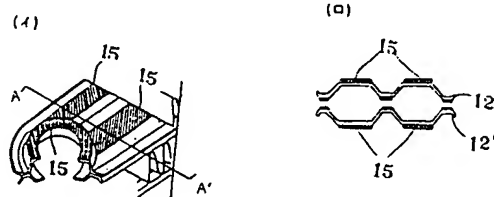
15…フラックス

21…積層型熱交換器

特許出願人 古河アルミニウム工業株式会社

代理人 弁理士 飯田 敏

第1図



第2図

